

Matériaux de Structure

Procédés de mise en oeuvre des polymères

IDENTIFICATION

CODE : GMPPA-4-S1-EC-
MATPRO
ECTS : 4.0

HORAIRES

Cours : 13.0 h
TD : 13.0 h
TP : 40.0 h
Projet : 0.0 h
Face à face
pédagogique : 66.0 h
Travail personnel : 58.0 h
Total : 124.0 h

ÉVALUATION

Interrogation écrite de 03 h

SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

Polycopiés et transparents

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. LAMNAWAR Khalid
khalid.lamnawar@insa-lyon.fr
M. MAAZOUZ Abderrahim
abderrahim.maazouz@insa-lyon.fr
Tel. : 0472436332

OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CET ENSEIGNEMENT

Cet EC relève de l'UE GMPPA-4-RHEO-S1, Rhéologie, et contribue aux:

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur

- A1. Analyser un système [réel ou virtuel] ou un problème [niveau 2]
- A2. Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel [niveau 1]
- A3. Mettre en oeuvre une démarche expérimentale [niveau 3]
- A4. Concevoir un système répondant à un cahier des charges [niveau 1]
- A5. Traiter des données [niveau 3]
- A6. Communiquer une analyse, une démarche scientifique [niveau 3]

Compétences écoles spécifiques à la spécialité

- C7. Utiliser des outils de simulation numérique [niveau M]
- C10. Etablir une démarche de résolution d'un problème [niveau 2]

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :

- Co1 : Connaître les principaux procédés de mise en forme des thermoplastiques par extrusion et injection
- Co2 : Connaître des phénomènes d'écoulement dans les outillages de géométrie complexe
- Co3 : Concevoir les outillages en fonction des matières transformées et des produits fabriqués
- Co4 : Comprendre et améliorer les performances du procédé par la simulation
- Co5 : Choisir et concevoir les éléments d'une ligne de production pour un cahier des charges donné.

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Ca1 : Optimiser un procédé de transformation ou d'un outillage selon les propriétés d'écoulement des matériaux polymères
- Ca2 : Comprendre la technologie de l'extrusion et de l'injection: stabiliser et optimiser les réglages
- Ca3 : Comprendre le rôle de la simulation numérique en intégrant la définition de l'objet/conception/rhéologie/propriétés
- Ca4 : Améliorer les défauts des productions mises en oeuvre en mettant en oeuvre une maîtrise statistique des processus
- Ca5. Synthétiser des connaissances pour concevoir une ligne

PROGRAMME

Présentation et expérimentation des procédés de transformation :

Sur une presse à injecter donnée : optimiser puis stabiliser le processus pour 2 matières différentes.

Sur une presse à l'interface et/ou de conception différente :

Reprendre les 2 mêmes matières, même moule et analyser les différences en terme de Réglage. A partir d'une des fiches de réglage précédentes, stabiliser le processus pour une des 2 matières, sur cette 2ème presse.

Optimiser le processus pour 2 matières différentes avec le processus d'extrusion. Analyser le lien entre propriétés du produit fini et paramètres du processus d'extrusion.

Extrusion:

- Matériaux pour l'extrusion et leur formulation
- Ecoulement dans une extrudeuse [loi de Madock] - fonction et choix de profil de vis - technologie bivi- extrusion de films cast, cast bi orientés, soufflés, extrusion de tubes et profilés - extrusion gonflage, soufflage. coextrusion.
- Modélisation et simulation du procédé d'extrusion,
- Ecoulement dans des géométries de simples [cylindre- fente perpendiculaire- disque,etc.], Application aux filières procédés de transformation d'extrusion.
- Aspects thermomécaniques du procédé de transformation d'extrusion

INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France
Tel. +33 (0)4 72 43 83 83 - Fax +33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

Injection:

-Description générale - La plastification [Convoyage le long de la vis, les 3 zones, bilan Énergétique, Température le long de la vis, Pression le long de la vis, Chambre d'injection - Buse d'injection (Quelques abaques) - La conduite du processus d'injection (La technologie de la conduite du processus automatisée en injection, Fonctions, Éléments technologiques)- Phase de compression de maintien [Diagramme PVT, Limitation de la phase de maintien, Etude du refroidissement des outillages, Champs thermiques, Temps de refroidissement, Evolution de la température au cours du refroidissement, Détermination du point de scellage, Calcul du temps de refroidissement - Connaissances des techniques connexes d'injection (Injection multimatière, Injection séquentielle, Noyaux fusibles, M.I.M. [Metal Injection Moulding], Moulage thixotropique du magnésium, Injection compression des thermoplastiques non renforcés, Matières plastiques renforcées].

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Maurice Pillet « Appliquer la maîtrise statistique des processus (MSP/SPC) » - (Broché - 2005)
- [2] MENGES, MICHAELI- MOHREN « How to make injection molds , third edition» HANSER
- R. I. TANNER «Engineering rheology» Oxford Science Publications, 1992.
- [3] J. M. PIAU et J.F. AGASSANT «Rheology for polymer melt processing », Elsevier, 1996.
- [4] J.F. AGASSANT, P. AVENAS & J.PH. SERGENT « La mise en forme des matières plastiques » Lavoisier, Paris 4 ème édition ;
- [5] S. Middleman «Fundamentals of polymer processing» McGraw-Hill, New York 1977
- [6] CHRIS RAUWENDAAL, « Polymer extrusion », 5th edition, Hanser
- [7] KIRK CANTOR « Blown film extrusion, second edition - Hanser
- [8] Groupement Français d'Etude et d'Application des Polymères à GFP « propriétés physiques des polymères à mise en œuvre », volume 2

PRÉ-REQUIS

Connaissances de la structure des matériaux polymères à rhéologie à mécanique des fluides à thermique à conception des pièces et outillages

INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tel. +33 (0)4 72 43 83 83 - Fax +33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr